

알코올 섭취 후 발생한 근시화와 관련된 눈의 해부생리학적 변화

김정욱*, 문병연**, 조현국***

*대구가톨릭대학교 보건학과, **경운대학교 안경광학과

***강원대학교 안경광학과

e-mail:hyung@kangwon.ac.kr

Anatophysiological Changes Related to Myopization Induced by Alcohol Ingestion on Eyes

Jung-Ouk Lee*, Byeong-Yeon Moon**, Hyun Gug Cho***

*Dept. of Health, Catholic University of Daegu

**Dept. of Visual Optics, Kyungwoon University

***Dept. of Optometry, Kangwoon National University

요 약

알코올 섭취 후 발생하는 해부생리학적 변화가 눈의 일시적인 근시화에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 평균 24.5±1.5세의 남자 8명(16 안)을 대상으로 0.42 g/kg의 알코올을 30분 간에 걸쳐 섭취토록 한 다음, 알코올 섭취 1시간, 4시간, 24시간 후의 교정굴절력, 각막곡률반경과 두께, 동공직경, 안압, 그리고 안구축의 길이변화를 측정하여 알코올 섭취 전과 비교하였다. 알코올 섭취 1시간 후에 알코올 섭취 전과 비교하여 호흡 중 알코올 농도가 가장 높았고(p<0.001), 교정굴절력의 구면(-)굴절력 증가(p<0.05), 동공 크기의 감소(p<0.05), 안압의 하강(p<0.001), 그리고 안구축의 길이 증가가 나타났다. 알코올 섭취 4시간 후에도 모든 측정값들이 섭취 1시간 후와 동일한 경향이였다. 그러나 알코올 섭취 24시간 후에는 알코올 섭취 전과 비교하여 유의있는 변화를 보이지 않았다. 알코올 섭취로 인한 일시적인 근시화는 안압하강과 안구축의 길이변화와 관련성이 있을 것으로 판단된다.

1. 서론

음주는 기억력과 조그만 차이를 감지하는 능력을 저하시키고 동공조절의 결핍과 같은 자율신경계의 조절곤란을 일으키게 된다[1]. 양안시 기능에 있어서도 알코올 호흡 측정 농도 0.05%와 0.1%에서 시각과 시력이 저하되고, 높은 공간주파수에서의 대비감도가 감소된다고 하였다[2]. 또한 동적입체시의 감소로 인해 판단력, 주의력, 정보처리 능력 및 자극에 대한 반응능력을 손상되어 인지활동도 저해되며[3], 사위도와 AC/A 비를 감소, 폭주능력과 융합능력의 감소를 유도한다고 하였다[4-5]. 그 외 시야, 조절력, 버전스값의 변화, 핵보기 속도 및 추적운동의 변화는 물론 굴절도의 변화, 입체시의 변화, 그리고 높은 공간주파수대에서의 대비감도 변화와 색각기능의 감소를 일으킨다고 하였다[6-9].

생리학적으로 알코올은 흡수 후 대사과정 동안 신경계의 변화는 물론 미세한 정도이지만 눈의 해부생리학적 변화도 일으키게 된다. 따라서 단기간 알코

올 섭취 후 나타나는 일시적인 눈의 근시화와 동반된 눈의 해부생리학적 변화, 즉 각막 곡률반경과 두께, 안구축 길이, 동공크기, 그리고 안압의 변화들을 측정하여, 이러한 변화들이 근시성 굴절변화와 어떠한 상관성이 있는지를 추론해 보고자 하였다.

2. 대상 및 연구방법

2.1 검사대상자 선정

본 연구의 목적을 이해하고 동의한 평균 24.5±1.5세의 8명(16안)을 검사대상자로 선정하였다. 대상자들은 문진을 통해 안질환과 전신질환, 그리고 각막 교정수술 병력이 없고 콘택트렌즈를 착용하지 않으며, 알코올 장애, 심장질환, 알코올 대사에 관련된 약물복용의 병력이 없는 경우로 하였다. 또한 대상자들은 양안 교정시력은 1.0 이상, 사위도가 원거리 1 exo±2 △ 이내, 근거리 3 exo±3 △ 이내, 그리고 최근 6개월간 안과적 병력이 없는 조건을 모두 만족하는 경우로 하였다.

2.2 알코올 섭취와 혈 중 알코올 농도 측정

검사대상자들은 실험 48시간 전부터 금주하였고, 4시간 전부터 금식을 실시하였다. 알코올은 체중 kg 당 0.42 g을 30분 동안 여섯 번으로 나누어 마시게 하였다. 혈 중 알코올 농도의 측정은 음주측정기(AL-6000, Sentech Korea, Korea)를 이용하여 음주 전, 음주 1시간 후, 4시간 후 그리고 24시간 후에 호흡 중 알코올 농도(breath alcohol concentration; BrAC)를 측정하였다.

2.3 굴절검사

알코올 섭취 전, 섭취 1시간 후, 4시간 후, 그리고 24시간 후 굴절이상의 변화를 확인하기 위해 자각적 굴절검사를 이용하여 완전교정하였다..

2.4 동공 직경 및 안압 측정

동공크기는 자동굴절검사기(HRK-7000, Huvitz, Korea)를 사용하여 알코올 섭취 전과 섭취 후 1시간, 4시간, 24시간이 경과한 뒤 동공크기를 측정하였다. 안압은 자동안압계(AT555, Reichert, Sweden)를 사용하여 측정하였다.

2.5 안구축 길이, 각막두께 및 곡률반경 측정

각막두께와 안구축의 길이측정은 접촉식 각막측정기(PacScan300 AP, SONOMED, USA)를 사용하여 측정하였다. 각막곡률의 측정은 수동케라토미터(OM-4, Topcon, Japan)를 사용하였다.

2.6 통계 분석

자료 분석을 위해 SPSS (Statistical Package for Social Science, version 12.0)를 사용하여 신뢰구간을 95%로 설정하고 일원배치분산분석(ANOVA)을 실시하였다.

3. 결 과

3.1 호흡 중 알코올 농도의 변화

알코올 섭취 후 1시간에서 호흡 중 알코올 농도는 0.06%로 유의하게(p<0.001) 증가되었고, 시간경과에 따라 감소되어 24시간 후에는 완전히 회복되었다(표 1).

3.2 알코올 섭취 후 교정굴절력의 변화

자각적 굴절검사 결과(표 2), 알코올 섭취 후 1시

간에서 구면굴절력과 등가구면굴절력은 알코올 섭취 전과 비교하여 각각 유의한 (p<0.05, p<0.01) 근시화가 나타났고, 알코올 섭취 후 4시간에서도 구면굴절력과 등가구면 굴절력이 섭취 전과 비교하여 각각 유의한(p<0.05) 근시성 변화를 보였다. 그러나 원주 굴절력과 축은 의미있는 변화를 보이지 않았다.

[표 1] 알코올 섭취 후 호흡 중 알코올 농도의 변화

Time (h)	Normal	1	4	24
BrAC (%)	-	0.06±0.031***	0.01±0.002*	-

Data are expressed by mean±SE.
*p<0.05, ***p<0.001: significantly different compared with normal

[표 2] 알코올 섭취 후 교정굴절력의 변화

Time (h)	Normal	1	4	24
Sph (D)	-1.78±0.36	-1.95±0.36*	-1.89±0.37*	-1.81±0.36
Cyl (D)	-0.36±0.11	-0.39±0.11	-0.36±0.11	-0.36±0.11
Ax (°)	60.94±19.61	61.25±19.61	60.94±19.61	60.94±19.61
SE (D)	-1.96±0.34	-2.14±0.35**	-2.07±0.36*	-1.99±0.35

Data are expressed by mean±SE.
*p<0.05, **p<0.01: significantly different compared with normal
Sph: spherical, Cyl: cylindrical, Ax: axis SE: Spherical Equivalent

3.3 각막의 곡률반경과 두께 변화

[표 3] 알코올 섭취 후 각막 곡률반경과 두께의 변화

Time (h)		Normal	1	4	24
Radius of Corneal curvature (mm)	H	7.96±0.05	7.94±0.05**	7.96±0.05	7.96±0.05
	V	7.76±0.04	7.71±0.05	7.75±0.05	7.74±0.05
Corneal thickness (mm)		0.54±0.01	0.54±0.01	0.53±0.01**	0.54±0.01

Data are expressed by mean±SE.
**p<0.01: significantly different compared with normal

각막곡률반경 측정 결과(표 3), 알코올 섭취 후 1시간에서 섭취 전과 비교하여 수평곡률반경이 유의하게 감소되었으며(p<0.01), 수직곡률반경 또한 섭취 전과 비교하여 감소되었다. 그리고 알코올 섭취 후 24시간에서 수직, 수평곡률 모두 섭취 전과 유사한 값을 보였다.

각막두께의 변화를 측정한 결과(표 3), 알코올 섭취 후 4시간에서 섭취 전과 비교하여 유의하게 감소

되었고(p<0.01), 섭취 24시간 후에는 다시 섭취 전의 상태로 복귀되었다.

3.4 동공크기, 안압, 안구축 길이의 변화

동공크기의 변화를 관찰한 결과(Table 4), 알코올 섭취 후 1시간과 4시간에서 모두 섭취 전과 비교하여 그 크기가 감소(p<0.05)되었고, 섭취 후 24시간에서도 섭취 전의 크기보다 감소된 상태로 나타났다.

안압의 변화는(Table 4) 알코올 섭취 후 1시간에서 섭취 전과 비교하여 유의하게 감소(p<0.001) 되었다. 섭취 후 4시간에서도 섭취 전과 비교하여 유의하게 낮은 값(p<0.05)이었으나 섭취 24시간 경과 후 정상 안압보다 약간 높게 나타났다.

안구축 길이 변화를 측정된 결과(Table 4), 알코올 섭취 전과 비교하여 다소 증가되었는데 섭취 24시간 경과 후에도 그 길이는 섭취 전보다 증가되었다.

[표 4] 알코올 섭취 후 동공크기, 안압, 그리고 안구축 길이의 변화

Time (h)	Normal	1	4	24
Pupil size (mm)	6.16±0.21	5.75±0.27*	5.95±0.26*	5.99±0.22
Ocular pressure (mmHg)	13.06±0.76	11.31±0.34***	11.75±0.50*	13.44±0.82
Ocular axial length (mm)	24.59±0.20	24.64±0.20	24.63±0.18	24.61±0.19

Data are expressed by mean±SE.
*p<0.05, ***p<0.001: significantly different compared with normal

4. 고 찰

단기간 알코올 섭취는 일시적인 시력 저하 및 근시성 굴절변화를 일으키는데[10], 본 연구에서도 알코올 섭취 후 구면 교정굴절력 값이 섭취 전과 비교하여 -0.18D~-0.24D 더 필요한 것으로 나타나 근시화가 발생된 것을 알 수 있었다. 이런 변화와 함께 눈의 해부생리학적 변화들이 어떻게 변화하는지 조사하기 위해 각막 곡률변경과 두께, 동공크기, 안압과 안구축 길이의 변화들을 측정하였다. 그 결과 알코올 섭취 후 각막곡률반경은 피검사자에 따라 동일한 경향성을 찾을 수가 없었고, 곡률반경의 변화량은 매우 적어 굴절에 영향을 미칠 수 있는 정도는 아닌 것으로 판단되었다. 이러한 사실은 알코올 섭취 후 실시한 굴절검사에서 구면렌즈의 굴절변화와

는 달리 원주렌즈와 축의 변화는 거의 나타나지 않은 것과 일치하였다. Olsen과 Olsen[11], 그리고 Chun 등[12]은 알코올 섭취 후 각막상피 기저막의 변성과 내피세포의 능동수송에 변화가 유발되어 각막 전층의 두께가 증가되지만 그 증가량이 너무 적어 굴절변화는 일으키지 않는다고 하였다. 본 연구 결과에서도 알코올 섭취 1시간 후에 각막두께는 증가 또는 유지하는 경향이었으나 섭취 전과 비교하여 그 차이는 매우 미약하였다. 결과적으로 알코올 섭취 후 나타나는 각막두께의 변화는 알코올 섭취로 인한 근시화에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 판단되었다. 동공크기의 변화는 자율신경 자극의 감소와 알코올의 모양체 침착에 따른 수축변화로 그 크기가 증가될 것이라는 예상과는 반대로 나타났다. Rutkowski와 Thompson은[13] 안압이 상승하면 동공이 확장된다고 하였는데, 이것은 동공괄약근과 동공산대근이 변화된 안압에 대해 두 근육이 각각 다르게 반응함으로써 생긴 차이 때문이라고 하였다. 결국 안압의 하강은 교감신경의 긴장도와 중추신경 억제 정도를 감소시킴으로써 동공크기의 감소를 유도하게 되는 것이다[14]. 이러한 관계로 보아 본 실험에서 측정된 안압의 변화 결과, 알코올 섭취 후 1시간에서 안압이 감소되었다가 점차 증가되어 24시간에서 섭취 전과 유사한 수준으로 복귀되는 것은 동공의 크기변화와 안압의 변화가 일치하고 있음을 보여주었다. 이러한 결과는 알코올 섭취 후 발생하는 근시화가 동공의 크기에 의해서는 큰 영향을 받지 않는 것임을 말해 주는 것이다. 또한 안압의 변화는 동공의 크기변화와 밀접한 관계를 가지지만 안구축의 길이와도 매우 밀접한 연관성을 가지고 있다. 특히 안구축 길이의 증가는 안압의 하강을 초래하게 되는데, 본 실험결과 알코올 섭취 1시간 후에 안구축 길이는 증가되는 것으로 나타났으며, 알코올 섭취 24시간 경과 후까지 지속되는 것으로 나타났다. 이러한 안구축 길이의 변화량은 매우 적었지만 굴절이상에 미치는 영향을 클 것으로 예상되었다.

이와 같은 실험결과들로부터 추론해 볼 때, 0.42 g/kg의 알코올 섭취 후 발생하는 일시적인 각막두께, 각막 곡률반경, 그리고 동공의 크기변화들은 근시화와 큰 관련성이 없는 것으로 예상되었으며, 하강된 안압과 증가된 안구축 길이가 근시화의 발생에 일부 영향을 미칠 가능성이 있을 것으로 예측되었다.

참고문헌

- [1] 차영남, “뇌에 대한 알코올의 영향”, 대한정신약물학회지, 제1권, 제1호, pp. 5-20, 1990.
- [2] G. A. Brecher, A. P. Hartman, D. D. Leonard, “Effect of alcohol on binocular vision”, Am. J. Ophthalmol., Vol. 39, pp. 44-52, 1955.
- [3] 임기완, 홍해진, “정상인에서의 동적 입체시”, 대한안과학회지, 제41권, 제11호, pp. 2408-2414, 2000.
- [4] W. H. Powell, “Ocular manifestations of alcohol and considerations of individual variations in 7 cases investigated”, J. Aviat. Med., Vol. 9, pp. 97-103, 1938.
- [5] R. E. Hogan, P. B. Linfield, “The effects of moderate doses of ethanol on heterophoria and other aspects of binocular vision”, ophthalmic physiol. opt., Vol. 3, pp. 21-31, 1983.
- [6] J. C. Hill, G. Toffolon, “Effect of alcohol on sensory and sensorimotor visual function”, J. stud. Alcohol, Vol. 51, pp. 108-113, 1990.
- [7] I. M. S. Wilkinson, R. Kime, M. Purnell, “Alcohol and human eye movement”. Brain, Vol. 97, pp. 785-792, 1974.
- [8] R. G. Watten, I. Lie, “Visual functions and acute ingestion of alcohol”, Ophthalmic Physiol., Opt., Vol. 16, pp. 460-466, 1996.
- [9] D. Mergler, L. Blain, J. Lemaire, F. Lalande, “Colour vision impairment and alcohol consumption”, Neurotoxicology and teratology, Vol. 10, pp. 255-260, 1988.
- [10] 김상엽, 이선행, 문병연, 유동식, 조현국, “음주 후 시간경과에 따른 시력의 변화”, 한국안광학회지, 제13권, 제2호, pp. 59-62, 2008.
- [11] E. G. Olsen, H. Olsen, “Influence of ethanol ingestion on the cornea”, Acta. Ophthalmol. (Copenh), Vol. 71, pp. 696-698, 1993.
- [12] C. C. Chun, J. H. Chang, J. B. Lee, J. Javier, D. T. Azar, “Human corneal epithelial cell viability and morphology after dilute alcohol exposure”, Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., Vol. 43, pp. 2593-2602, 2002.
- [13] P. C. Rutkowski, H. S. Thompson, “Mydriasis and increased intraocular pressure: I. Pupillographic studies”, Arch. Ophthalmol., Vol. 82, pp. 21-24, 1972.
- [14] 장봉린, “신경안과학”, 제1판, 일조각, 서울, pp. 112-139, 2004.